

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНОБРНАУКИ РФ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 11 октября 2018 г. протокол №4

О присуждении Бумцэнд Уянгасайхан, гражданке Монголии, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие и оптимизация режимов электроэнергетической системы при электрификации железнодорожной магистрали (на примере электроэнергетической системы Монголии)» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы принята к защите 06 июля 2018 г., протокол №16 диссертационным советом Д.212.173.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №156/нк от 01.04.2013 г.

Соискатель Бумцэнд Уянгасайхан 1979 года рождения.

В 2005 году соискатель завершила обучение в Иркутском государственном техническом университете по специальности «Электроснабжение».

В 2018 году успешно завершила обучение в очной аспирантуре на кафедре систем электроснабжения предприятий в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре систем электроснабжения предприятий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Манусов Вадим Зиновьевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский

государственный технический университет» кафедра систем электроснабжения предприятий, профессор.

Официальные оппоненты:

Иванова Елена Васильевна, доктор технических наук, заведующая кафедрой «Электроэнергетические системы и электротехника», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта», профессор;

Осипов Дмитрий Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск., в своем положительном заключении, подписанном Ушаковым Василием Яковлевичем, доктором технических наук, профессором, профессором Инженерной школы энергетики, заслуженным деятелем науки и техники, и утвержденном Степановым Игорем Борисовичем, доктором технических наук, проректором по научной работе и инновациям, указала, что диссертация Бумцэнд У. является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком теоретическом и профессиональном уровнях, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ 4 работы. В международной наукометрической базе данных SCOPUS индексирована 1 работа. Остальные публикации в материалах международных и всероссийских научных конференциях и журналах. Недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют. Авторский вклад в опубликованных работах составляет не менее 60%. Общий объем публикаций – 2,43 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Научные статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Бумцэнд, У. Электрификация международного транспортного железнодорожного коридора «Азия - Европа» как путь устойчивого развития электроэнергетической системы Монголии / В. З. Манусов, Б. В. Палагушкин, У. Бумцэнд // Изв. Транссиба. – 2016. – № 4 (28). – С. 94–101.

2. Бумцэнд, У. Сравнительный анализ ступеней трансформации в распределительных электрических сетях Российской Федерации и Европейского Союза / В. З. Манусов, У. Бумцэнд, В. В. Фролова // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2017. – № 1-2. – С. 177–180.

3. Бумцэнд, У. Анализ и оптимизация режимов электроэнергетической системы Монголии с учетом электрификации Уланбаторской железнодорожной магистрали / В. З. Манусов, У. Бумцэнд, Э. Энхсайхан // Новое в российской электроэнергетике. – 2017. – № 10. – С. 55–66.

4. Бумцэнд, У. Оптимальные режимы Монгольской энергосистемы при электрификации железнодорожного коридора Азия-Европа / В. З. Манусов, У. Бумцэнд // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2018. – № 1. – С. 170–174.

Публикации в зарубежных конференциях и изданиях, входящих в наукометрические базы данных Scopus:

5. Bumtsend, U. Optimization compensating devices in the power supply systems using population algorithms / V. Z. Manusov, U. Bumtsend, E. S. Tretyakova // Proceedings of IFOST-2016 11th International Forum on Strategic Technology, June 1–June 3, 2016. – Novosibirsk : NSTU. – pp. 276–279.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Акционерное общество "Научно-технический центр Единой энергетической системы" (АО "НТЦ ЕЭС"), Сибирское отделение развития энергосистем и энергообъектов, заведующий отделом - управляющий проектами, к.т.н., доцент А.В. Виштибеев. Замечания о необходимости пояснения негативного влияния несимметричных режимов на электрооборудование и электробытовую технику; о наличии орфографических ошибок и стилистических погрешностей в автореферате.

2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Омский государственный технический университет", профессор кафедры "Электроснабжение промышленных предприятий" д.т.н., профессор В.К. Федоров. Замечание о необходимости корректировки выражений 6-9 при учете одновременно несимметричности сети и нагрузки.

3. ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий и сельского хозяйства», к.т.н., доцент В.В. Данеев и к.т.н. Н.В. Александров. Замечания о неясности учета одновременно несимметричности сети и нагрузки; оценивалось ли влияние нагрузок на несинусоидальность питающей электрической сети.

4. ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» директор Института Электроэнергетики, к.т.н., доцент В.Н. Тульский и профессор кафедры «Электроэнергетические системы, д.т.н., профессор Н.Ш. Чемборисова. Замечания о не раскрытости оценивания эффективности тягового электроснабжения в Монголии; о неоднозначности сопоставления результатов, полученных градиентным методом и методом роевого интеллекта.

5. Монгольский государственный университет науки и технологии, профессор энергетического института, академик, д.т.н., профессор Д. Содномдорж. Без замечаний.

6. Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими, декан энергетического факультета к.т.н., доцент Л.С. Касобов и доцент кафедры «Электрические станции» к.т.н., доцент Д.Д. Давлатшоев. Замечание о недостаточном представлении разработанности темы; вопрос о применимости предлагаемого метода симметрирования в других энергосистемах питающих тяговую нагрузку.

7. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Омский государственный университет путей сообщения", профессор кафедры "Подвижной состав электрических железных дорог", д.т.н., профессор В.Т. Черемисин. Замечание об отсутствии оценки необходимости усиления энергосистемы Монголии для питания системы тягового и нетягового электроснабжения железной дороги.

8. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», Институт космических и информационных технологий, профессор кафедры «Систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования», д.т.н., профессор В.П. Довгун. Замечания об отсутствии сравнении разработанного алгоритма расчета установившихся режимов сетей, питающих тяговую несимметричную нагрузку. Следовало бы провести сравнение этого метода с существующими.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что область научных интересов Ивановой Елены

Васильевны посвящена повышению качества электроэнергии на промышленных предприятиях и транспорте, распространению кондуктивных помех и компенсации реактивной мощности в электрических сетях, имеет большое количество публикаций по тематике, близкой к диссертации представленной к защите. Сфера научных интересов и тематика исследований Осипова Дмитрия Сергеевича связана с задачами разработки и практического применения несинусоидальных режимов с учетом их влияния на работу релейной защиты, а также разработки математических моделей, учитывающих внезапное отклонение параметров режима, также имеет значительное количество публикаций, по тематике, представленной к защите диссертации.

В Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», в Инженерной школе энергетики, Отделении электроэнергетики и электротехники активно занимаются проблематикой по теме диссертационной работы У. Бумцэнд, а именно проблемами, связанными с несимметрией, обусловленной тяговыми нагрузками на переменном токе 2х25 кВ, качества электроэнергии и формирования критериев энергоэффективности.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция электрификации центральной железнодорожной магистрали Монголии на переменном токе 50 Гц, 2х25 кВ с использованием трансформатора Скотта или Ле Бланка, обеспечивающих симметрирование режимов в питающей трехфазной электрической сети 110-220 кВ;

предложены два варианта присоединения системы тягового электроснабжения переменного тока северной части магистрали Улан-Баторской железной дороги: 1. К сети напряжением 110 кВ. 2. К сети напряжением 220 кВ;

доказана необходимость дополнительных компенсирующих устройств для присоединения тяговых подстанций;

введена новая трактовка коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, как векторной величины.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказаны существенные преимущества электровозной тяги на переменном токе и необходимость электрификации по системе 2х25 кВ, позволяющая увеличить пропускную способность и расстояние между тяговыми опорными

подстанциями, что повышает энергоэффективность грузовых и пассажирских перевозок;

применительно к проблематике диссертации результативно использован алгоритм роевого интеллекта (роя частиц) и доказано его преимущество при решении оптимизационных задач по сравнению с градиентным методом за счет способности определения глобального минимума;

изложены новые аргументы в пользу применения трансформаторов Скотта вместо трехфазных трансформаторов для симметрирования режимов;

раскрыты проявления нелинейности преобразования режимных параметров при переходе от трехфазной системы электроснабжения к тяговой системе с числом фаз, не кратным трем;

изучены причинно-следственные связи и зависимость между коэффициентом несимметрии напряжения по обратной последовательности и созданием ею дополнительных потерь активной мощности сети;

проведена модернизация существующих математических моделей, учитывающих несимметрию режима совместно с распределенностью параметров линии электропередачи.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены: меры по обеспечению высокого качества функционирования электроэнергетической системы, при проектировании электроснабжения тяговых нагрузок железнодорожной магистрали Акционерного Общества «Улан-Баторская железная дорога»; модели и методы определения коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности внедрены при чтении лекций в учебном процессе Новосибирского государственного технического университета, о чем свидетельствуют акты внедрения;

определены перспективы практического использования методов оптимизации реактивной мощности с выбором мест установки компенсирующих устройств и их мощности после присоединения тяговых нагрузок;

создана общая модель одновременного учета несимметричной нагрузки и несимметричной линии;

представлены рекомендации по снижению негативного влияния тяговых нагрузок на несимметрию и качество электроэнергии в системах электроснабжения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: экспериментальные работы не проводились;

теория расчета несимметричных установившихся режимов основана на использовании системы нелинейных алгебраических уравнений с учетом статических характеристик нагрузки и оценки запаса по статической устойчивости;

идея базируется на расчете несимметричных режимов трехфазной питающей сети и их симметрирования путем выравнивания токов на низкой стороне тяговой подстанции;

использованы статистические данные и проектные решения для систем электроснабжения скоростных железных дорог для сравнения с ними авторских результатов;

установлено качественное совпадение полученных результатов с результатами для систем тягового электроснабжения, построенных в странах Юго-Восточной Азии;

использован современный метод оптимизации режимов по реактивной мощности, основанный на алгоритме роевого интеллекта, который относится к методам искусственного интеллекта и средства компьютерного моделирования;

Личный вклад соискателя состоит в проведении научных разработок, обеспечивающих успешную оптимальную электрификацию магистрали Улан-Баторской железной дороги и ее органическому присоединению к электроэнергетической системе Монголии. Автором проработаны два возможных сценария этих присоединений, выполнена оптимизация режимов по реактивной мощности градиентным методом и методом роевого интеллекта, выполнен большой объем компьютерного моделирования несимметричных режимов в среде Matlab и Simulink, что позволило объединить двухфазную систему тягового электроснабжения с трехфазной системой питающей электрической сети, а также выполнить расчет режимов больших фрагментов электроэнергетической системы Монголии.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии. В основных публикациях по диссертационной работе личный вклад соискателя составляет не менее 60%.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области симметрирования режимов после присоединения систем тягового электроснабжения с числом фаз, некратным трем к высоковольтным трехфазным электрическим сетям

электроэнергетических систем, и соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842.

На заседании 11 октября 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Бумцэнд Уянгасайхан ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введенных на разовую защиту нет, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета



А.Г. Фишов

Ученый секретарь диссертационного совета

А.Г. Русина

11 октября 2018 г.